

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 125 652 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(51) Int Cl. 7: B21C 37/08, B23K 11/087,
B21D 5/08, B23K 26/00

(21) Anmeldenummer: 01103790.0

(22) Anmeldetag: 16.02.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 19.02.2000 DE 10007496

(71) Anmelder: Dreistern-Werk Maschinenbau GmbH
& co. KG
79650 Schopfheim (DE)

(72) Erfinder:

• Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.

(74) Vertreter: Kaiser, Magnus, Dipl.-Phys. et al
Lemcke, Brommer & Partner,
Patentanwälte,
Postfach 11 08 47
76058 Karlsruhe (DE)

(54) Schweissvorrichtung und Verfahren zum Längsverschweissen von aus metallischem Bandmaterial geformten Profilen

(57) Es wird eine Schweißvorrichtung (3) sowie ein Verfahren zum Längsverschweißen von aus metallischem Bandmaterial geformten Profilen (51-54) vorgeschlagen, wobei wenigstens ein Schweißkopf (9,10) vorgesehen ist, der einen Schweißpunkt auf einem kontinuierlich durch die Schweißvorrichtung (3) laufenden Profil (5) erzeugt, um eine Schweißnaht herzustellen. Erfindungsgemäß wird der Schweißkopf (9,10) derart

periodisch bewegt, dass sich der Schweißpunkt in Vorschubrichtung (Pf1) des Profils (5) entlang der Schweißnaht periodisch vor- und zurückbewegt. Aufgrund der hierdurch periodisch verringerten Relativgeschwindigkeit zwischen dem Schweißpunkt und dem Profil (5) ergibt sich bereichsweise eine höhere Einwirkdauer der Schweißenergie und dadurch entweder eine höhere mögliche Vorschubgeschwindigkeit oder eine geringere erforderliche Schweißenergiemenge.

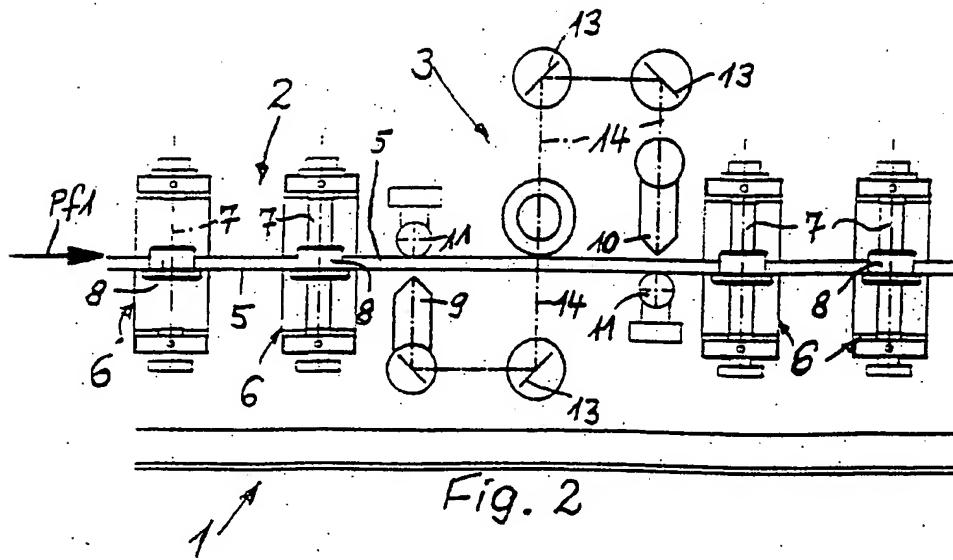


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schweißvorrichtung und ein Verfahren zum Längsverschweißen von aus metallischem Bandmaterial geformten Profilen, wobei die Schweißvorrichtung wenigstens einen Schweißkopf umfasst, der einen Schweißpunkt auf einem kontinuierlich durch die Schweißvorrichtung transportierten Profil erzeugt, um eine Schweißnaht herzustellen.

[0002] Ein typischer Anwendungsbereich einer solchen Schweißvorrichtung ist bei Profilieranlagen gegeben, die eine Anzahl von Rollformwerkzeugen zum kontinuierlichen Umformen von Blechbändern in Profile unterschiedlichster Querschnittsform aufweisen. Bei bekannten Profilieranlagen zur Herstellung von Hohlprofilen oder auch zur Herstellung von dünnwandigen Rohren ist es bekannt, überlappende oder aneinanderstoßende Bereiche des Profils bzw. des Rohrs mit einer Schweißvorrichtung der eingangs genannten Art zu verbinden. Hierzu ist beispielsweise die DE 198 34 400 C1 der Anmelderin zu nennen.

[0003] In einem kontinuierlichen Herstellungsprozess von längsverschweißten Profilen (oder Rohren) stellt die Schweißvorrichtung hinsichtlich der Gesamtarbeitsgeschwindigkeit ein Nadelöhr dar: Um das Durchschweißen des für das Profil verwendeten Bandmaterials gewährleisten zu können, benötigt man entweder eine entsprechend hohe Schweißenergie, was die Herstellungs- und Betriebskosten der Anlage erheblich verteuern kann, oder aber die Einwirkzeit der Schweißenergie auf die herzustellende Schweißnaht muss entsprechend hoch sein, was die Verarbeitungsgeschwindigkeit der gesamten Anlage begrenzt. Die Verlangsamung der Anlage treibt jedoch ebenfalls die Betriebskosten in die Höhe.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schweißvorrichtung der eingangs genannten Art zu verbessern, so dass in einem kontinuierlichen Produktionsprozess ein schnelleres und wirtschaftlicheres Längsverschweißen eines Profils als bisher möglich ist.

[0005] Diese Aufgabe ist durch eine Schweißvorrichtung mit den Merkmalen des beigefügten Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des beigefügten Patentanspruchs 10 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 9 niedergelegt.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Längsverschweißen von aus metallischem Bandmaterial geformten Profilen und die entsprechende Schweißvorrichtung zeichnen sich also dadurch aus, dass ein mit einer Schweißnaht zu versehendes Profil mit kontinuierlichem Vorschub durch die Schweißvorrichtung geführt wird und dort wenigstens einen Schweißkopf passiert, der einen Schweißpunkt auf das Profil richtet, um die gewünschte Schweißnaht zu erzeugen, wobei der Schweißkopf derart periodisch bewegt wird, dass sich der Schweißpunkt in Vorschubrichtung des Profils periodisch vor und zurück bewegt.

[0008] Bei der Vorrätsbewegung des Schweißkopfs wird also die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Schweißpunkt und dem sich darunter wegbewegenden Profil verringert, so dass sich die Einwirkzeit der Schweißenergie erhöht. Gegenüber einem stationären Schweißkopf kann die zum Durchschweißen des Profilmaterials notwendige Schweißenergie daher verringert und/oder die Vorschubgeschwindigkeit des Profils erhöht werden. Sofern nur ein Schweißkopf zum Einsatz kommt, ergibt sich aufgrund dessen periodischer Bewegung naturgemäß keine durchgehend gleichbleibende Schweißnaht; sondern diese ist entsprechend der periodischen Bewegung des Schweißpunktes abwechselnd stärker und schwächer ausgebildet. Ein erfindungsgemäß arbeitender Schweißkopf erzeugt daher eine Art Steppschweißnaht, die nur abschnittsweise durchgeschweißt ist. In vielen Fällen bietet jedoch eine solche Steppschweißnaht für den Einsatzzweck des fertigen Profils vollkommen ausreichende Eigenschaften.

[0009] Wenn die Bildung einer Steppschweißnaht nicht erwünscht ist, kann dies beispielsweise durch Hintereinanderschalten von zwei oder mehr erfindungsgemäß beweglichen Schweißköpfen erzielt werden, deren Bereiche mit verminderter Relativgeschwindigkeit zwischen dem Schweißpunkt und dem Profil einander derart ergänzen und gegebenenfalls überlappen, dass im Ergebnis eine ununterbrochene, durchgehende Schweißnaht hergestellt wird, wobei die Vorschubgeschwindigkeit des Profils gleichwohl vorteilhaft hoch und/oder die für jeden Schweißkopf jeweils benötigte Schweißenergie vorteilhaft niedrig sein kann.

[0010] Vorzugsweise ist die Geschwindigkeit der Vorrätsbewegung des Schweißpunktes so gewählt, dass sie kleiner als die Vorschubgeschwindigkeit des Profils ist. Der Betrag der Geschwindigkeitsdifferenz bestimmt hierbei die pro Volumeneinheit des Profilmaterials eingebrachte Schweißenergiemenge während der Vorrätsbewegung des Schweißpunktes. Man hat mit dieser Geschwindigkeitsdifferenz also einen Parameter zur Hand, mit dem man die eingebrachte Schweißenergiemenge regeln kann.

[0011] Die erfindungsgemäße periodische Vorräts- und Rückrätsbewegung des Schweißpunktes entlang der Schweißnaht kann besonders vorteilhaft dadurch realisiert werden, dass der Schweißkopf schwenkbar aufgehängt und mit einem Antrieb zum Erzeugen einer Pendelbewegung versehen wird. Hierdurch kommt die Schweißvorrichtung ohne lineare Bewegungssachsen der Schweißköpfe und die damit zusammenhängenden hohen Linearbeschleunigungen aus. Wenn allerdings die in die Schweißnaht eingebrachte Schweißenergie sehr präzise in engen Toleranzen liegen muss, kann selbstverständlich auch eine lineare Mitfahrbewegung des Schweißkopfs mit dem durchlaufenden

Profil am besten dazu geeignet sein, die erfindungsgemäßen Vorteile zu erzielen.

[0012] Der Schweißenergieloss der erfindungsgemäßen Schweißvorrichtung wird vorzugsweise so geschaltet und/oder geregelt, dass bei der Vorwärtsbewegung des Schweißpunktes die volle Schweißenergie und bei der Rückwärtsbewegung des Schweißpunktes keine oder nur ein Bruchteil der vollen Schweißenergie in das Profil eingebracht wird.

5 Hierdurch wird also eine "echte" Steppschweißnaht erzeugt, bei der die Verschweißung nur abschnittsweise erfolgt und die zwischen diesen Abschnitten liegenden Bereiche nicht oder nur unwesentlich mit Schweißenergie beaufschlagt werden.

[0013] Besonders einfach und vorteilhaft lassen sich die erfindungsgemäßen Maßnahmen bei einer Laser-Schweißanlage einsetzen. Ein Laserschweißkopf kann vom zu verschweißenden Werkstück beabstandet bleiben, so dass insbesondere eine Pendelbewegung des Schweißkopfs sehr leicht zu verwirklichen ist. Selbstverständlich kann statt dessen jedoch auch eine Hochfrequenzschweißanlage nach dem Erfindungsprinzip aufgebaut werden. In diesem Fall ist es zweckmäßig, wenn der Schweißkopf als Schleifkontakt ausgebildet wird.

[0014] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn die Schweißvorrichtung mit zwei Schweißköpfen ausgerüstet wird, deren periodische Bewegungen um etwa eine halbe Periode gegeneinander verschoben sind. Auf diese Art und Weise kann beispielsweise, wenn beide Schweißköpfe auf ein und dieselbe Schweißnaht wirken und hintereinander angeordnet sind, die Dichte der verschweißten Abschnitte des Profils verdoppelt werden. Wenn mehr als zwei Schweißköpfe verwendet werden, deren Bewegungsphasen entsprechend über eine Bewegungsperiode verteilt werden, kann im Ergebnis sogar eine kontinuierlich durchgehende Schweißnaht erzeugt werden.

[0015] Ganz besondere Vorteile ergeben sich hierbei, wenn nur eine Schweißenergiequelle vorgesehen ist, die eine Verteilereinrichtung zum Zuführen der Schweißenergie an die Schweißköpfe aufweist. Besonders geeignet für solch eine Verteilung der Schweißenergie auf mehrere Schweißköpfe ist naturgemäß eine Laser-Schweißanlage, da die Verteilereinrichtung dann lediglich optische Komponenten, wie Spiegel und Lichtleiter, enthalten muss. Gerade bei Laserschweißanlagen benötigt die Schweißenergiequelle, nämlich der Laser, im allgemeinen sehr hohe Energie Mengen, die sich in den Betriebskosten der gesamten Anlage bemerkbar machen; auch die Anschaffungskosten einer Laser-Schweißenergiequelle sind erheblich, so dass die Maßnahme, für alle Schweißköpfe nur eine einzige Schweißenergiequelle vorzusehen, erheblich zur Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage beiträgt.

[0016] Eine besonders bevorzugte Verwirklichung der Erfindung mit mindestens zwei Schweißköpfen, einer Schweißenergiequelle und einer Verteilereinrichtung besteht darin, dass eine Verteilereinrichtung eingesetzt wird, die die Schweißenergie zwischen den Schweißköpfen hin- und herschaltet. Dieses Hin- und Herschalten kann derart mit der periodischen Bewegung der Schweißköpfe gekoppelt sein, dass jeder Schweißkopf während seiner Vorwärtsbewegung die volle Schweißenergie des Lasers in das Material einbringt, wohingegen er bei der Rückwärtsbewegung inaktiv ist. Es ergeben sich so eine "doppelte" oder "mehrfache" Steppschweißnaht oder insbesondere zwei nebeneinander angeordnete Steppschweißnähte, bei denen in den verschweißten Abschnitten jeweils die volle Leistung der Schweißenergiequelle zur Verfügung stand, deren Wirkung durch die erfindungsgemäße Herabsetzung der Relativgeschwindigkeit zwischen Schweißpunkt und Profil noch deutlich erhöht war. Das Verhältnis der Parameter "Vorschubgeschwindigkeit des Profils", "erforderliche maximale Leistung der Schweißenergiequelle" und "in das Material eingebrachte Schweißenergiemenge" wird nach dieser Ausführungsform der Erfindung optimiert.

[0017] Selbstverständlich kann die Erfindung jedoch auch so realisiert werden, dass die Schweißenergie einer einzigen Schweißenergiequelle in einer Verteilereinrichtung auf insbesondere zwei Schweißköpfe aufgeteilt wird, so dass jeweils etwa die halbe Schweißenergie zur Verfügung steht.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen in schematisierter Darstellung:

45 Figur 1 eine Seitenansicht einer Profilieranlage mit Schweißvorrichtung;
 Figur 2 eine Draufsicht auf die Profilieranlage gemäß Figur 1;
 Figur 3. eine Ansicht der Profilieranlage gemäß Figur 1 in Richtung des Vorschubs;
 Figur 4 bis Figur 7 perspektivische Ansichten von vier längsverschweißten Profilen mit jeweils zwei Schweißnähten.

50 [0019] Eine im Ganzen mit 1 bezeichnete Profilieranlage weist eine Profiliermaschine 2 und eine in deren Verlauf angeordnete, im Ganzen mit 3 bezeichnete Schweißvorrichtung auf und dient zum Herstellen von aus metallischem Bandmaterial geformten, in den Figuren 4 bis 7 beispielhaft dargestellten Profilen 51, 52, 53 oder 54, wobei aber auch ganz andere Profilquerschnitte möglich sind.

55 [0020] Die Profiliermaschine 2 weist in der durch den Pfeil Pf1 angedeuteten Vorschubrichtung des Bandmaterials hintereinander angeordnete Rollformwerkzeuge 6 auf, die jeweils aus wenigstens zwei auf parallelen Achsen 7 angeordneten, angetriebenen oder freilaufenden Formrollen 8 gebildet sind. Dabei erkennt man in den Figuren 1 und 2 sowohl vor als auch hinter der Schweißvorrichtung 3 solche Rollformwerkzeuge 6, wobei die in Vorschubrichtung vor der Schweißvorrichtung 3 befindlichen Rollformwerkzeuge 6 das eigentliche Profil 5 formen, während die hinter der

Schweißvorrichtung 3 befindlichen Rollformwerkzeuge 6 zum Kalibrieren und/oder Richten dieses dann längs verschweißten Profiles 51 bis 54 dienen.

[0021] In den Figuren 1 bis 3 ist durch einen Pfeil Pf2 angedeutet, dass die Schweißvorrichtung 3 eine einzige Energiequelle, im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Laser aufweist, die mit zwei Schweißköpfen 9 und 10 zur Herstellung von zwei Schweißnähten am Profil 5 verbunden ist. Auf der dem jeweiligen Schweißkopf 9 oder 10 abgewandten Seite des Profils 5 ist jeweils eine Stützrolle 11 angeordnet, um das Profil 5 im Bereich der Verschweißung ausgerichtet zu halten.

[0022] Wie in den Figuren 2 und 3 dargestellt, enthält die Schweißvorrichtung 3 eine aus einem klappbaren Wippspiegel 12 sowie mehreren Umlenkspiegeln 13 bestehende Verteilereinrichtung auf, um den vom Laser ausgehenden Laserstrahl 14 hin- und herzuschalten und den einzelnen Schweißköpfen 9 und 10 zuzuleiten. Der Verlauf des Laserstrahls 14 ist dabei mit strichpunkteten Linien angedeutet. Mit nur einer Schweißenergiequelle Pf2 können also zwei Schweißköpfe 9 und 10 gleichzeitig betrieben werden. Erforderlichenfalls können die Laserstrahlen 14 auch zumindest teilweise über Lichtleiter geführt sein.

[0023] Wie in Figur 2 angedeutet, sind die Schweißköpfe 9 und 10 jeweils schwenkbar befestigt, so dass sie hinsichtlich ihrer dem Profil 5 zugewandten Spitze eine Pendelbewegung ausführen können. Hierbei bewegt sich der Schweißkopf 9 bezüglich der Vorschubrichtung Pf1 genau dann vorwärts, wenn der Schweißkopf 10 zurückpendelt, und umgekehrt. Der klappbare Wippspiegel 12 leitet den Laserstrahl 14 jeweils demjenigen Schweißkopf 9 bzw. 10 zu, der gerade eine Vorwärts-Pendelbewegung durchführt. Auf diese Art und Weise werden zwei Steppschweißnähte hergestellt, wobei bei gegebener Laserenergie die Vorschubgeschwindigkeit des Profils 5 vorteilhaft hoch sein kann und die Einwirkzeit der Schweißenergie in den durchgeschweißten Abschnitten der Steppschweißnähte gleichwohl ausreichend ist.

[0024] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Schweißköpfe 9 und 10 beidseits des durch die Profiliermaschine 2 erzeugten Profils 5 bzw. 51 bis 54 gegenüberliegend angeordnet und wirken in einander entgegengesetzten Richtungen. Somit können einander gegenüberliegende Schweißnähte beispielsweise an einem Profil 54 gemäß Figur 7 oder auch an einem solchen gemäß Figur 6 angebracht werden.

[0025] Die Schweißköpfe 9 und 10 können aber auch in unterschiedlichen Höhen angeordnet sein, um ein Doppel-T-Profil 51 gemäß Figur 4 nach seiner entsprechenden Rollformung in Überlappungsbereichen an dem Mittelsteg 511 verschweißen zu können.

[0026] Figur 5 zeigt ein Beispiel eines längsverschweißten Profils 52, bei welchem Überlappungsbereiche an einem Mittelsteg 521 auf derselben Seite liegen, so dass in diesem Falle zwei Schweißköpfe 9 und 10 auf derselben Seite des Profiles 52, dabei aber in der Höhe und auch zweckmäßigerweise in Vorschubrichtung Pf1 gegeneinander versetzt anzuordnen sind.

[0027] Die in den Figuren 4 bis 7 dargestellten Beispiele von Profilen 51, 52, 53 und 54 zeigen, wie mit der Vorrichtung 1 in zweckmäßiger Weise mit der erfindungsgemäßen Schweißvorrichtung 3 jeweils zwei (Stepp-)Schweißnähte an dem Profil 5 angebracht werden können, um dieses mit hoher Steifigkeit und Stabilität zu versehen.

[0028] Figur 4 zeigt dabei ein Doppel-T-Profil 51, welches aus einem Blechband gebildet wurde, wobei die Blechränder jeweils auf dem Quersteg 511 Überlappungen bilden und dort verschweißt sind.

[0029] Figur 5 zeigt ein der Figur 4 ähnliches Profil 52, bei welchem jedoch beidseits des Quersteges 521 Hohlprofile vorgesehen sind und die Überlappungen der Ränder des ursprünglichen Blechbandes auf derselben Seite des Quersteges 521 angeordnet sind.

[0030] Dabei ist in dieser Figur zusätzlich angedeutet, dass der Bereich der Schweißnaht zuvor eingeprägt werden kann, so dass im Bereich der Schweißnaht der Materialquerschnitt vermindert ist und dadurch Schweißenergie eingespart werden kann. Dies kann beispielsweise dadurch bewirkt werden, dass in der Profiliermaschine 2 in Vorschubrichtung vor der Schweißvorrichtung 3 eine oder mehrere Prägerollen zum Einprägen dieser Materialschwächung vorgesehen sind. Dies ist besonders dann zweckmäßig, wenn das Ausgangsmaterial eine relativ große Dicke hat, die ohne eine solche Prägung eine sehr hohe Schweißenergie erfordern würde.

[0031] Figur 6 zeigt ein Rohr 53 mit einem inneren Quersteg, welches durch eine etwa S-förmige Formgebung gebildet ist, wobei die beiden ursprünglichen Ränder jeweils an dem Bereich eines Mittelsteges 531 enden und dort verschweißt werden.

[0032] Vergleichbar mit der Anordnung nach Figur 6 ist das Profil 54 gemäß Figur 7, wobei es im Bereich des Mittelquersteges 541 noch Überlappungen gibt und die Querschnitte der einzelnen Kammern dieses Hohlprofils eine Rechteckform aufweisen, die zu einer besonders hohen Steifigkeit und Torsionsfestigkeit führt.

[0033] An den Beispielen gemäß Figur 4 bis 7 wird deutlich, dass es in vielen Fällen von aus metallischem Bandmaterial gebildeten Profilen vorteilhaft sein kann, insbesondere die ursprünglichen Ränder des Ausgangsmaterials in einem Überlappungs- oder Berührbereich zu verschweißen, so dass gemäß dieser ursprünglichen zwei Ränder auch zwei Schweißnähte günstig sein können.

[0034] Abschließend sei bemerkt, dass der Terminus "Profil", wie er in den beigefügten Patentansprüchen verwendet ist, auch ein durch Umformen aus Bandmaterial hergestelltes Rohr umfasst.

Bezugszeichenliste

[0035]

5 1. Profilieranlage
 2. Profiliermaschine
 3. Schweißvorrichtung
 5. Profil
 6. Rollformwerkzeug
 10 7. Achse
 8. Formrolle
 9. Schweißkopf
 10 10. Schweißkopf
 11. Stützrolle
 15 12. Wippspiegel
 13. Umlenkspiegel
 14. Laserstrahl
 51. Profil
 52. Profil
 20 53. Profil
 54. Profil
 511. Mittelsteg (von 51)
 521. Mittelsteg (von 52)
 531. Mittelsteg (von 53)
 25 541. Mittelquersteg (von 54)
 Pf1. Vorschubrichtung (von 5)
 Pf2. Schweißenergiequelle

30 **Patentansprüche**

1. Schweißvorrichtung zum Längsverschweißen von aus metallischem Bandmaterial geformten Profilen (51, 52, 53, 54) mit wenigstens einem Schweißkopf (9), der einen Schweißpunkt auf einem kontinuierlich durch die Schweißvorrichtung (3) transportierten Profil (5) erzeugt, um eine Schweißnaht herzustellen;
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der Schweißkopf (9) periodisch bewegbar ausgebildet ist, um den Schweißpunkt entlang der Schweißnaht in Vorschubrichtung (Pf1) des Profils (5) periodisch vor- und zurückzubewegen.
2. Schweißvorrichtung nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der Schweißkopf (9) derart periodisch bewegbar ausgebildet ist, dass die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung des Schweißpunktes kleiner ist als die Vorschubgeschwindigkeit des Profils (5).
3. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der Schweißkopf (9) schwenkbar ausgebildet und mit einem Antrieb zum Erzeugen einer Pendelbewegung versehen ist.
4. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der Schweißenergiefluss so geschaltet und/oder geregelt ist, dass bei der Vorwärtsbewegung des Schweißpunktes die volle Schweißenergie und bei der Rückwärtsbewegung des Schweißpunktes keine oder nur ein Bruchteil der vollen Schweißenergie in das Profil (5) eingebracht wird.
5. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass sie als Laser- oder Hochfrequenzschweißanlage ausgebildet ist.

6. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie mindestens zwei Schweißköpfe (9, 10) umfasst.
- 5 7. Schweißvorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die periodischen Bewegungen der Schweißköpfe (9, 10) phasenverschoben, insbesondere über eine volle Periode gleichverteilt phasenverschoben sind.
- 10 8. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass nur eine Schweißenergiequelle (Pf2) vorgesehen ist, die mit einer Verteilereinrichtung (12, 13) zum Zuführen der Schweißenergie an die Schweißköpfe (9, 10) versehen ist.
- 15 9. Schweißvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verteilereinrichtung (12, 13) so ausgebildet ist, dass sie die Schweißenergie zwischen den Schweißköpfen (9, 10) hin- und herschaltet.
- 20 10. Schweißvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verteilereinrichtung (12, 13) so ausgebildet ist, dass sie die Schweißenergie zwischen den Schweißköpfen (9, 10) aufteilt.
- 25 11. Verfahren zum Längsverschweißen von aus metallischem Bandmaterial geformten Profilen, wobei ein mit einer Schweißnaht zu versendendes Profil mit kontinuierlichem Vorschub durch eine Schweißvorrichtung geführt wird, und wobei in der Schweißvorrichtung von einem Schweißkopf ein Schweißpunkt auf das Profil gerichtet wird, um eine Schweißnaht zu erzeugen,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass der Schweißkopf so periodisch bewegt wird, dass sich der Schweißpunkt in Vorschubrichtung des Profils entlang der Schweißnaht periodisch vor- und zurückbewegt.

35

40

45

50

55

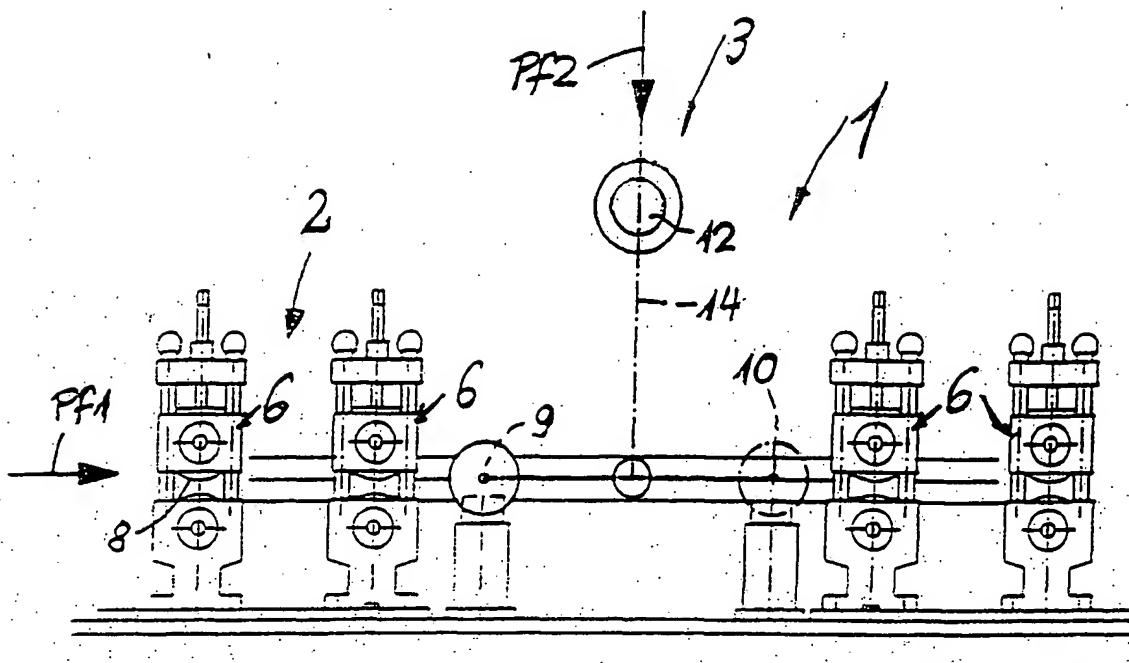


Fig. 1

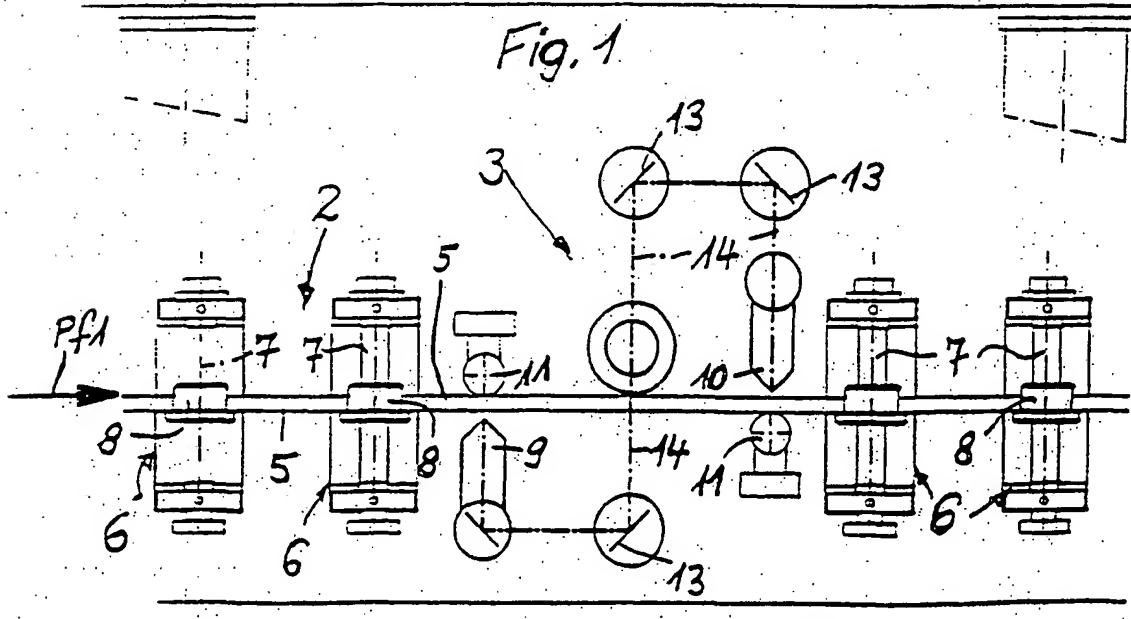


Fig. 2

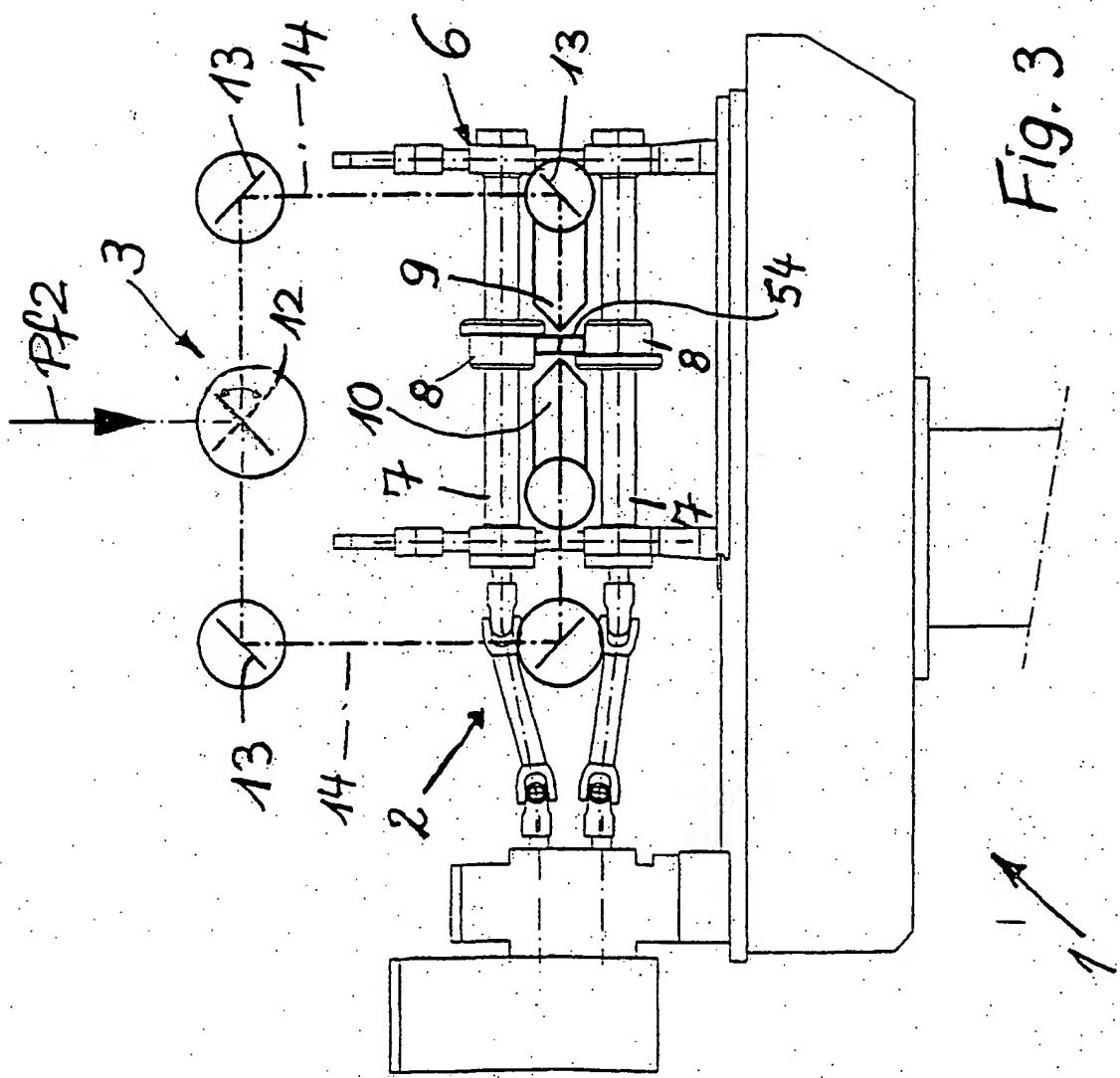


Fig. 3

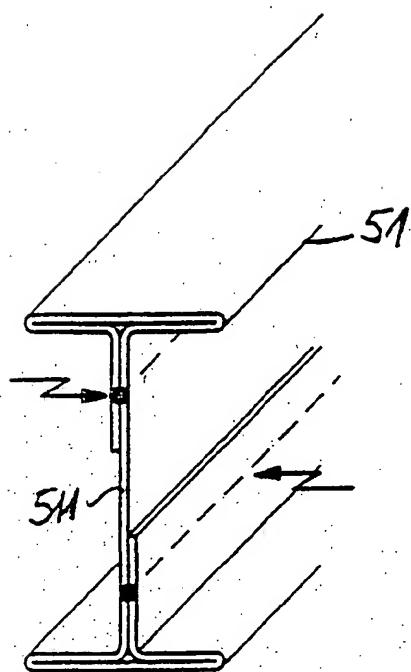


Fig. 4

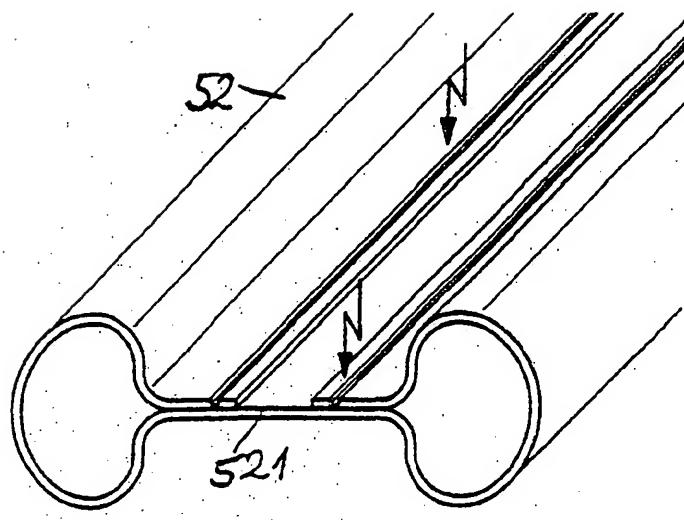


Fig. 5

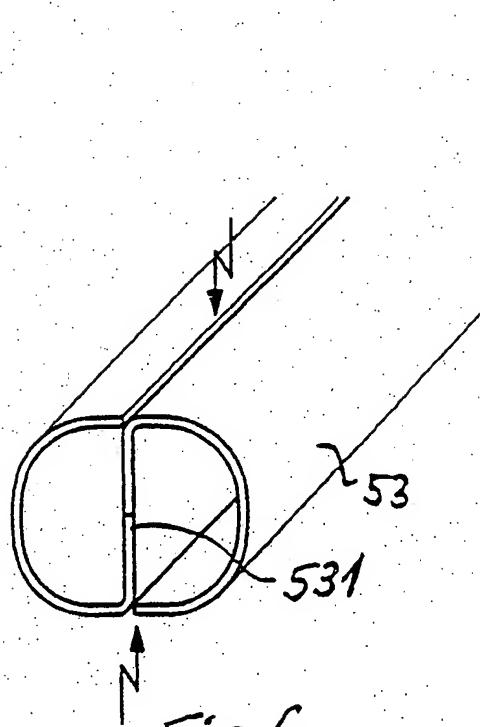


Fig. 6

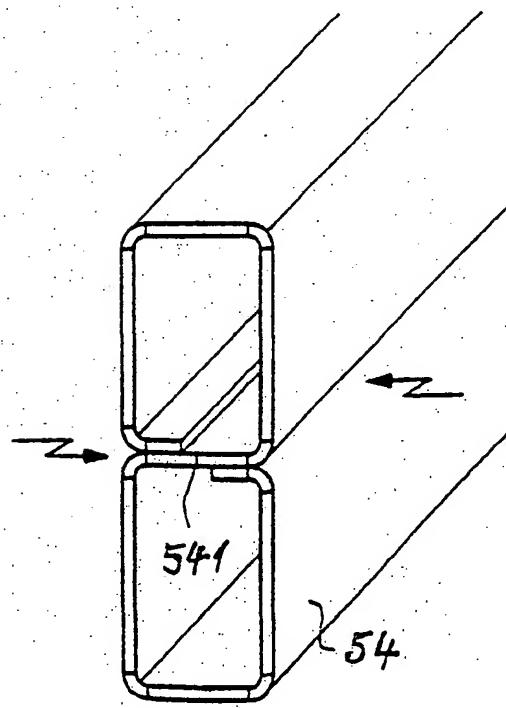


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 3790

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 198 34 400 C (DREISTERN WERK MASCHINENBAU GMBH) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * Abbildungen 1,2,5 *	1	B21C37/08 B23K11/087 B21D5/08 B23K26/00
A	US 3 226 522 A (INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORPORATION) 28. Dezember 1965 (1965-12-28) * Abbildungen 1,2 *	1	
A	US 4 824 007 A (GYSI PETER ET AL) 25. April 1989 (1989-04-25) * Abbildung 1 *	1	
A	FR 2 716 639 A (AFMA ROBOTS) 1. September 1995 (1995-09-01) * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
			B21C B23K B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	30. Mai 2001	Vinci, V	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument U : aus anderen Gründen angeführtes Dokument P : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 3790

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

30-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19834400	C	05-01-2000	EP	0976466 A		02-02-2000
US 3226522	A	28-12-1965	BE	635145 A		
			CH	402986 A		30-11-1965
			GB	942728 A		
US 4824007	A	25-04-1989	CH	672208 A		31-10-1989
			AU	593487 B		08-02-1990
			AU	8099287 A		09-06-1988
			BR	8706610 A		19-07-1988
			CA	1282842 A		09-04-1991
			CN	87107327 A, B		22-06-1988
			DE	3643104 C		24-03-1988
			DE	3765528 D		15-11-1990
			EP	0273135 A		06-07-1988
			FI	875411 A		10-06-1988
			GR	3001225 T		30-07-1992
			HU	45436 A, B		28-07-1988
			JP	63157777 A		30-06-1988
			NO	875109 A		10-06-1988
			SU	1657052 A		15-06-1991
FR 2716639	A	01-09-1995		KEINE		

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82